



INVESTOR IN PEOPLE

PN - JP11138591 A 19990525

PD - 1999-05-25

PR - JP19970311962 19971113

OPD - 1997-11-13

TI - MANUFACTURE OF COMPOSITE MAGNETIC MATERIAL

IN - ITO OSAMU; AWAKURA YOSHIO; ONO NORIHIKO

PA - TOKIN CORP; HOKKOU DENSHI KK

IC - B29C45/26 ; G01R33/02 ; H01F1/00 ; H01F41/00 ; H05K9/00 ; B29K105/18

© WPI / DERWENT

TI - Composite magnetic substance manufacture for high frequency electronic circuits - involves providing a slit in predetermined part of metallic mould, and injection moulding of magnetic powder and organic binder to produce a magnetic substance subjected to magnetic field orientation

PR - JP19970311962 19971113

PN - JP11138591 A 19990525 DW199931 B29C45/26 005pp

PA - (HOKK-N) HOKKO DENSHI KK

- (TOHM) TOKIN CORP

IC - B29C45/26 ; B29K105/18 ; G01R33/02 ; H01F1/00 ; H01F41/00 ; H05K9/00

AB - JP11138591 NOVELTY - A compressed soft magnetic powder and organic binder are supplied to a metallic mould and injection moulded to produce a composite magnetic substance (1). A predetermined part of the mould is provided with a slit and the composite magnetic substance is provided with a magnetic field orientation.

- An electromagnet is configured in a part of the metallic mould and the magnetic field orientation of the composite magnetic substance is carried out to provide biaxial anisotropy. The metallic mould is designed such that the injection molding of the magnetic substance containing low frequency part (2) and high frequency part is carried out.

- USE - For high frequency electronic circuits, electronic components, etc..

- ADVANTAGE - A composite magnetic substance with a desired amount of preferred magnetic field orientation is obtained. The substance suppresses the electromagnetic interference due to high frequency electromagnetic frequency wave in the electronic circuits.

- DESCRIPTION OF DRAWING - The figure is a top elevational view of composite magnetic substance. (1) Composite magnetic substance; (2) Low frequency part.

- (Dwg.1/5)

OPD - 1997-11-13

AN - 1999-365818 [31]

© PAJ / JPO

PN - JP11138591 A 19990525

PD - 1999-05-25

AP - JP19970311962 19971113

IN - ONO NORIHIKO; AWAKURA YOSHIO; ITO OSAMU

PA - TOKIN CORP; HOKKOU DENSHI KK

TI - MANUFACTURE OF COMPOSITE MAGNETIC MATERIAL

AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a desired degree of orientation under a simple structure and meet the requirements of even a composite magnetic material with generation sources for a low-frequency noise and a high-frequency noise generation source adjacent to each other, at a low manufacturing cost by forming slits in the specified part of a mold used for injection molding, and orientating the composite magnetic material.



- SOLUTION: After placing a lid from above a mold 11, a material constituting a composite magnetic material is poured into the grooves of the mold 11 from a nozzle 21. In addition, a magnet for applying a magnetic field for orientation is arranged on the circumferences of a low-frequency part and a high-frequency part which are located at the lower side of the mold 11. In detail, the magnet is embedded into the grooves formed on the circumferences of the low-frequency part and the high-frequency part located at the lower side of the mold 11. Further, slits 31 are formed in these grooves. A high degree of orientation over or under the degree of orientation of 3.9 is obtained by using the described magnetic field orientation. Therefore, even when the required magnetic material is of such a construction that the noise generation sources for the low-frequency and the high-frequency noise are adjacent to each other, it is possible to meet the requirements of this magnetic material by molding a single composite magnetic material with a partially divided noise generation source.

SI - H05K9/00 ;B29K105/18

I - B29C45/26 ;G01R33/02 ;H01F1/00 ;H01F41/00

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-138591

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月25日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 2 9 C 45/26

B 2 9 C 45/26

G 0 1 R 33/02

G 0 1 R 33/02

W

H 0 1 F 1/00

H 0 1 F 41/00

Z

41/00

H 0 5 K 9/00

H

// H 0 5 K 9/00

H 0 1 F 1/00

C

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平9-311962

(22) 出願日

平成9年(1997)11月13日

(71) 出願人 000134257

株式会社トーキン

宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号

(71) 出願人 391048854

北光電子株式会社

秋田県南秋田郡天王町天王字追分西26番地の41

(72) 発明者 小野 典彦

宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号

株式会社トーキン内

(74) 代理人 弁理士 後藤 祥介 (外2名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複合磁性体の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 所望の配向度を簡単な構造で得ることができ、低周波ノイズ及び高周波ノイズの隣接するものについても低コストで対応できる複合磁性体の製造方法を提供することにある。

【解決手段】 少なくとも偏平状軟磁性体粉末と有機結合剤からなる複合磁性体が低周波帯部と高周波帯部を有するように成形するために、前記低周波帯部と前記高周波帯部を成形させることができる構造の金型を用いて射出成形する。前記射出成形に用いられる金型の所定部分にスリットを設け、前記複合磁性体に配向を施す。さらに前記射出成形に用いられる金型の一部に、電磁石を配置し、前記複合磁性体に磁場配向を加える。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 射出成形にて少なくとも扁平状軟磁性体粉末と有機結合剤からなる複合磁性体を製造する方法において、前記射出成形に用いられる金型の所定部分にスリットを設け、前記複合磁性体に配向を施すことを特徴とする複合磁性体の製造方法。

【請求項2】 前記射出成形に用いられる金型の一部に、電磁石を配置し、前記複合磁性体となる扁平状軟磁性体粉末を配向・配列させ二軸異方性をもたせるため磁場配向を加えることを特徴とする請求項1記載の複合磁性体の製造方法。

【請求項3】 少なくとも扁平状軟磁性体粉末と有機結合剤からなる複合磁性体が低周波対応部と高周波対応部を有するように成形するために、前記低周波対応部と前記高周波対応部を成形させることができる構造の金型を用いて射出成形することを特徴とする複合磁性体の製造方法。

【請求項4】 前記射出成形に用いられる金型の所定部分にスリットを設け、前記複合磁性体に配向を施すことを特徴とする請求項3記載の複合磁性体の製造方法。

【請求項5】 前記射出成形に用いられる金型の一部に、電磁石を配置し、前記複合磁性体に磁場配向を加えることを特徴とする請求項4記載の複合磁性体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高周波領域において不要電磁波の干渉によって生じる電磁障害を抑制するために用いられる複合磁性体の製造方法に関し、特に高周波電子回路／装置において問題となる電磁干渉の抑制に有効な複素透磁率特性の優れた複合磁性体の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、過密に実装された電子部品類やプリント配線には、信号処理速度の高速化が図られているため、静電及び電磁結合による線間結合の増大化や放射ノイズによる干渉が生じ、電子機器類の正常な動作を妨げる事態が少なからず生じている。

【0003】このようないわゆる電磁障害に対して、従来は回路の出力端子毎にローパスフィルタ等を接続し、不要な高周波電流を抑制したり、問題となる回路を遠ざけるような方策を講じる等で電磁障害の原因となる電磁結合、不要輻射や伝導ノイズ等を抑制していた。

【0004】これら高周波電子機器のさらなる小型、軽量化を実現する具体策として、例えば、一枚のプリント配線基板に異なる回路を混在（例えば、電力回路と小信号回路）させたり、回路ごとに小基板化し、それらを重ね合わせて実装するといった手段が取られることが多くなってきている。

【0005】しかし、特に、複数の配線基板を重ね合わ

せて実装する場合においては、部品間や配線基板間の電磁干渉に由来する電磁障害の起こりうる可能性が極めて高くなり、何等かの対策が不可欠となる。これらの配線基板間における干渉の対策手段としては、一般に、導電性のシールド材（銅、アルミニウム等）を配線基板間に挿入することが行われている。上記した配線基板では、部品実装密度が高くなっているために、高周波磁界波はノイズ源に対して低インピーダンスとなっている。

【0006】しかし、上述した配線基板では、ノイズ源となる一方の配線基板に対向する他方の配線基板に対しての遮蔽効果は期待できるものの、同じ基板面に対しては、不要輻射の反射が生じてしまい、ノイズ源側の同一配線基板内での二次的な電磁結合が助長される。

【0007】そこで、電磁波の透過に対しては、導電性のシールド材と同等の遮蔽効果をもち、電磁波の反射に対しては、少なくとも反射による電磁結合を助長させることのない複合磁性体を用いた電磁干渉抑制体が特開平7-212079号公報によって提案されている。この種の電磁干渉抑制体は、主に軟磁性体粉末を有機結合材中に混合してなる複合磁性体から構成されており、それに到来した電磁波を複合磁性体で吸収することによって不要電磁波の干渉を抑制する。すなわち、不要電磁波の干渉によって生じる電磁波障害を抑制するために使用される。

【0008】以下、特開平7-212079号公報によって開示されている従来の複合磁性体を用いた電磁干渉抑制体の一例を説明する。電磁干渉抑制体を構成している複合磁性体は、扁平状（もしくは針状）の軟磁性粉末と有機結合剤を含んで構成されている。

【0009】複合磁性体を構成する有機結合剤としては、ポリエステル系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、ポリウレタン樹脂、セルロース系樹脂、ニトリルブタジエン系ゴム、スチレンブタジエン系ゴム等の熱可塑性樹脂或いはそれらの共重合体、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、アミド系樹脂、イミド系樹脂等の熱硬化性樹脂等を採用している。

【0010】軟磁性粉末としては、高周波透磁率の大きな鉄アルミ珪素合金（センダスト）、鉄ニッケル合金（パーマロイ）をその代表的素材として挙げることができ、粉末のアスペクト比は十分に大きい（およそ10：1以上）ことが望ましい。

【0011】本発明者らは、扁平状軟磁性粉末を複合磁性体の面内方向に配向する程度、すなわち軟磁性粉末の並び具合を定量的に把握するための有効なパラメータについて、軟磁性体の高周波透磁率が反磁界の大きさに強く依存することに着目した。前記反磁界の大きさを定量的に把握できるパラメータとして、磁化困難軸方向の反磁界 H_{dd} と磁化容易軸方向の反磁界 H_{de} との比 H_{dd}/H_{de} を求めることによって、複合磁性体試料中の磁性粉末の充填率や、粉末そのものの反磁界係数が変化した場合で

も実効的な反磁界の大きさが把握できるようにし、さらに、その比率を試料形状を立方体としたときに4以上とすることで、優れた透磁率特性が得られることを見出した。また、この比 H_{dd}/H_{de} の制御は、上のように複合磁性体の製造方法によって行える。

【0012】尚、ここで、「反磁界」 H_d について、図5を参照して説明する。複合磁性体試料に、その磁性粒子配向方向がわかるように、印を付して、立方体形状に加工する。この立方体試料についてVSM（振動型磁力計）を用いて、磁性粒子の配向方向（磁化容易軸方向）および配向方向に直行する方向（磁化困難軸方向）の各々のM-H曲線（磁化曲線）を求める。M-H曲線を図5に示す。得られたM-H曲線の線形の領域部分に平行に原点を通る直線（図5に点線で示す）を引き、この直線と M_s 線（飽和磁化線）との交点に対応する磁界を「反磁界」 H_d とする。尚、「磁化容易軸方向」の反磁界を H_{de} で表し、「磁化困難軸方向」の反磁界を H_{dd} で表すものとする。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】上記した複合磁性体の製造として射出成形による方法がよく知られている。その射出成形において、ただ射出成形を行なうと、偏平磁性粉の配向が射出される速度、原料の流れによって制限され、所望の配向度が得られない。

【0014】また、例えばパーソナルコンピュータ等、低周波ノイズと、高周波ノイズの隣接するものについては、それらの隣接部に、各々対応した複合磁性体を用いることで対応も可能であるが、管理上部品点数が増えることになり、コストもかかるという問題が生じる。

【0015】それ故に本発明の課題は、上記問題点を解消し、所望の配向度を簡単な構造で得ることができ、低周波ノイズ及び高周波ノイズの隣接するものについても低コストで対応できる複合磁性体の製造方法を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、射出成形にて少なくとも偏平状軟磁性体粉末と有機結合剤からなる複合磁性体を製造する方法において、前記射出成形に用いられる金型の所定部分にスリットを設け、前記複合磁性体に配向を施すことを特徴とする複合磁性体の製造方法が得られる。

【0017】さらに、本発明によれば、前記射出成形に用いられる金型の一部に、電磁石を配置し、前記複合磁性体となる偏平状軟磁性体粉末を配向・配列させ二軸異方性をもたせるため磁場配向を加えることを特徴とする複合磁性体の製造方法が得られる。

【0018】又、本発明によれば、少なくとも偏平状軟磁性体粉末と有機結合剤からなる複合磁性体が低周波対応部と高周波対応部を有するように成形するために、前記低周波対応部と前記高周波対応部を成形させることが

できる構造の金型を用いて射出成形することを特徴とする複合磁性体の製造方法が得られる。

【0019】さらに、本発明によれば、前記射出成形に用いられる金型の所定部分にスリットを設け、前記複合磁性体に配向を施すことを特徴とする複合磁性体の製造方法が得られる。

【0020】さらに、本発明によれば、前記射出成形に用いられる金型の一部に、電磁石を配置し、前記複合磁性体に磁場配向を加えることを特徴とする複合磁性体の製造方法が得られる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態について図1乃至図3を参照して説明する。図1は本発明の製造方法によって得られた複合磁性体を示した図である。図1(a)は平面図で図1(d)は(a)の斜視図で、(b)及び(c)はそれぞれ高周波帯用及び低周波帯用の部分の拡大斜視図である。図1に示すように、複合磁性体1には低周波帯用の低周波部2と高周波帯用の高周波部3とに分けて構成されている。これによって、一つの製品で低周波ノイズ及び高周波ノイズの隣接するものについても対応できる。

【0022】次に、射出成型に用いられる金型にスリットが無い場合、その配向は原料の流れ性のみにより左右され、磁化困難軸方向の反磁界 H_{dd} と磁化容易軸方向の反磁界 H_{de} との比 H_{dd}/H_{de} （以下、配向度と呼ぶ）は2.9未満でさほど得られない。そこで図2に示すように射出成型に用いられる金型11にスリット14を設けることによって配向度が3.9前後にまで改善される。

【0023】ここで、図1に示した複合磁性体1を製造するためには図3(a)に示すような金型11を用いる。実際には図3(a)に示す金型11の上方から蓋（図示せず）を被せた後に、ノズル21から複合磁性体を構成する材料を金型11の溝に流し込む。図中の矢印は流し込んだときの流れる範囲を示している。図3(b)は(a)のA-A'線断面図である。金型11の下側の低周波部2の周囲と高周波部3の周囲にそれぞれ図4に示すように磁場配向をかけるための電磁石12と電磁石13を配置する。電磁石12と電磁石13は具体的には、図3(b)に示すように金型11の下側の低周波部2の周囲と高周波部3の周囲に電磁石を埋め込めるような形状の溝が形成されている。さらに金型11の下側の低周波部2と高周波部3形成用の溝には、図3(c)に示すようなスリット31が形成されている。この磁場配向を用いると、配向度3.9前後の高い配向度が得られる。

【0024】また図1に示すように部分的に、高周波帯用と低周波帯用の2つの特性を分けた成形体を製造する場合、原料を分けて射出できるようにして射出を行なえば所要の成形体ができる。加えて前述のスリットを入れて射出する方法又は電磁石を用いた磁場配向にて配向を

5

得ることができ、部分的に異なる機能を持つ一体物として成形することができる。

【0025】

【発明の効果】本発明によれば、金型にスリットを設け、その部分を通過させることで磁性粉の配向が得られる。

【0026】又、本発明によれば、部分的に更に配向を必要とする場合、その部分に対応した金型の所定部分にあらかじめ電磁石を配置させることにより、磁場による配向を限定的に行わせることができる。

【0027】又、本発明によれば、低周波及び高周波ノイズの発生源が隣接するような場合にも部分的に分けた成形を行なうことで一つの複合磁性体で対処できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の製造方法で得られた複合磁性体の一実施の形態を示した上面図であり、(b)は(a)の斜視図であり、(c)は低周波部の拡大斜視図であり、(d)は高周波部の拡大斜視図である。

【図2】(a)はスリットを設けた金型の一部を示す図

6

であり、(b)は成形後のスリット部側面図である。

【図3】(a)は図1の複合磁性体を製造するための金型の構造を示した図であり、(b)は(a)のA-A'線断面図であり、(c)は(b)のB-B'線断面図である。

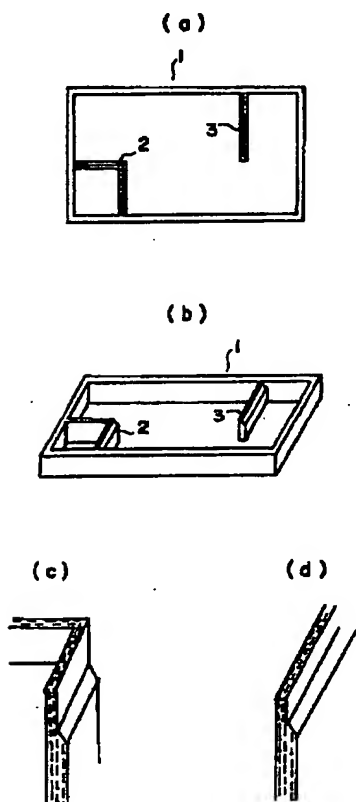
【図4】(a)は磁場配向を印加するための電磁石を金型に組み込んだ状態を示した図であり、(b)は電磁石の一実施の形態を示した図であり、(c)は電磁石の他の実施の形態を示した図である。

10 【図5】本発明の説明で用いる「反磁界」を説明するための図である。

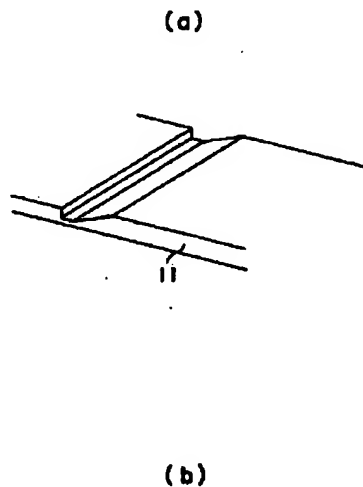
【符号の説明】

- 1 複合磁性体
- 2 低周波部
- 3 高周波部
- 11 金型
- 12, 13 電磁石
- 14, 31 スリット
- 21 ノズル

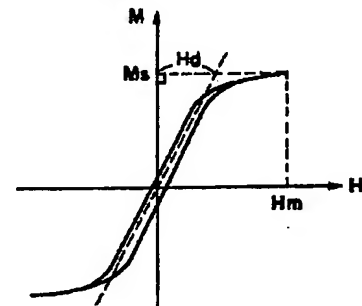
【図1】



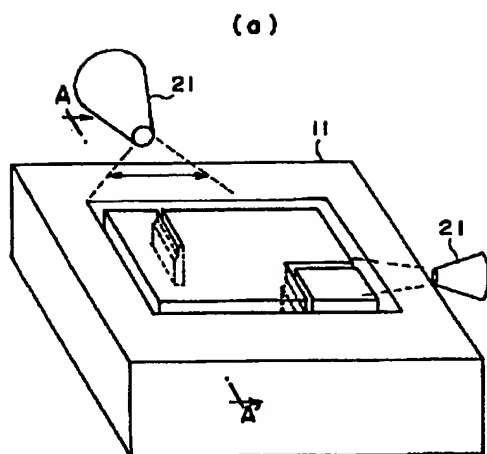
【図2】



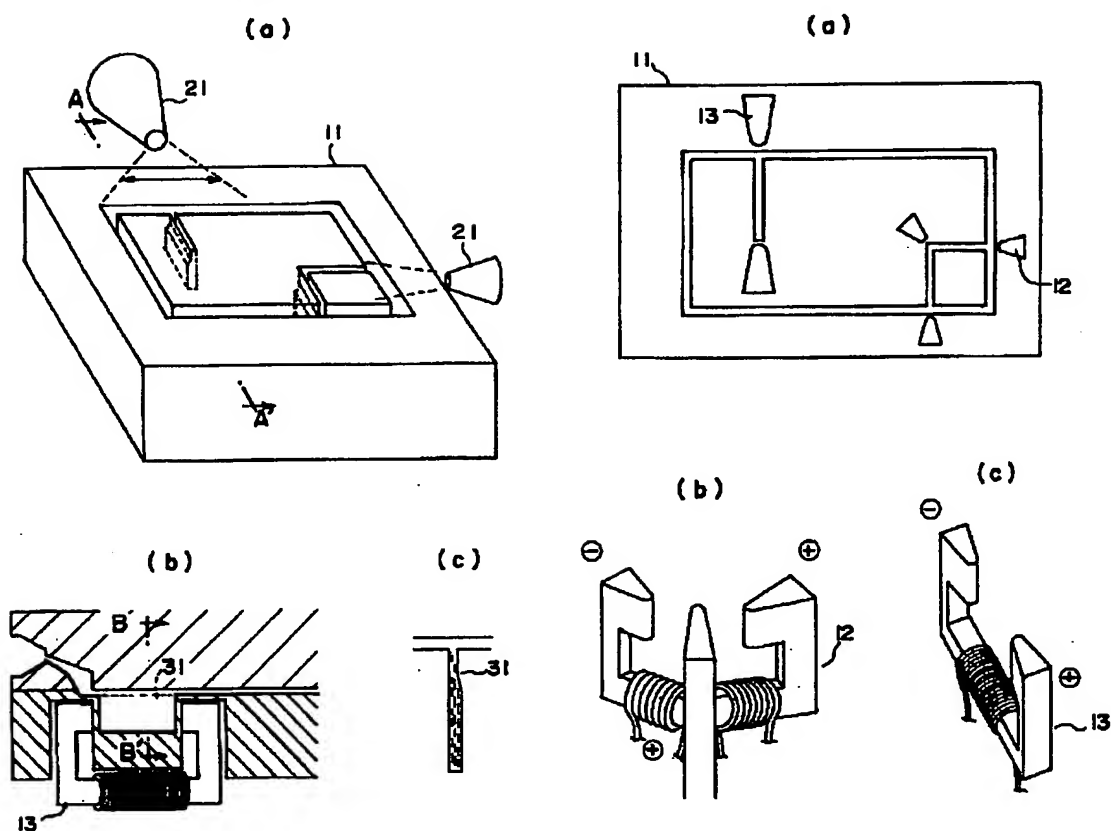
【図5】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁶
B 29 K 105:18

識別記号

F I

(72)発明者 栗倉 由夫
宮城県仙台市太白区郡山六丁目7番1号
株式会社トーキン内

(72)発明者 伊藤 修
秋田県南秋田郡天王町天王字追分西26番地
の41 北光電子株式会社内